

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1033 U.S. PTO
09/943135
08/30/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 8月31日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-263523

出 願 人
Applicant(s):

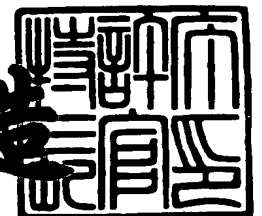
山洋電気株式会社

#3
Priority
Citric Acid
2-9-02

2001年 8月17日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3073450

【書類名】 特許願

【整理番号】 SAN0023

【提出日】 平成12年 8月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02K 7/14

【発明者】

【住所又は居所】 東京都豊島区北大塚一丁目15番1号 山洋電気株式会社
社内

【氏名】 大澤 穂波

【発明者】

【住所又は居所】 東京都豊島区北大塚一丁目15番1号 山洋電気株式会社
社内

【氏名】 高桑 宗仙

【発明者】

【住所又は居所】 東京都豊島区北大塚一丁目15番1号 山洋電気株式会社
社内

【氏名】 小林 隆次

【発明者】

【住所又は居所】 東京都豊島区北大塚一丁目15番1号 山洋電気株式会社
社内

【氏名】 大内 幸男

【特許出願人】

【識別番号】 000180025

【住所又は居所】 東京都豊島区北大塚一丁目15番1号

【氏名又は名称】 山洋電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100091443

【弁理士】

【氏名又は名称】 西浦 ▲嗣▼晴

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 076991

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712865

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転電機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転軸を中心にして回転するロータと、

合成樹脂材料により形成され、前記回転軸の軸線方向の一方の方向に位置する前方端部及び前記軸線方向の他方の方向に位置する後方端部を有し、前記後方端部がケーシングに結合され、前記回転軸を支持するベアリングが内部に嵌合される中空構造を有するベアリングホルダと、

中心部に前記ベアリングホルダが貫通する貫通孔を有し且つ外周部に前記回転軸の周方向に間隔をあけて並ぶ複数の突極部を有するステータコア、前記ステータコアの少なくとも前記複数の突極部の磁極面及び前記貫通孔の内面を露出させた状態で、前記ステータコアの外周の一部を覆う電氣的絶縁性を有する合成樹脂材料からなるインシュレータ、及び前記インシュレータを介して前記突極部に巻線導体が巻回されて形成された複数の巻線部を有するステータと、

前記ベアリングホルダと前記インシュレータとを結合して、前記ベアリングホルダと前記ステータとの間に前記回転軸の軸線方向に相対的な動きが発生するのを阻止し且つ前記ステータと前記ベアリングホルダとの間に前記回転軸の周方向に相対的な動きが発生するのを阻止する結合構造とを具備する回転電機であって

前記結合構造が、

前記ステータコアの前記貫通孔から突出する前記ベアリングホルダの前記前方端部に、前記一方の方向と前記回転軸の径方向に開口するように形成された 1 以上の凹部と、

前記インシュレータに設けられ、前記ステータコアの前記貫通孔に前記ベアリングホルダが完全に嵌合された状態で、前記ベアリングホルダに形成された前記 1 以上の凹部にきつく嵌合された 1 以上の突出部とから構成されることを特徴とする回転電機。

【請求項 2】 回転軸を中心にして回転するロータと、

合成樹脂材料により形成され、前記回転軸の軸線方向の一方の方向に位置する

前方端部及び前記軸線方向の他方の方向に位置する後方端部を有し、前記後方端部がケーシングに結合され、前記回転軸を支持するベアリングが内部に嵌合される中空構造を有するベアリングホルダと、

中心部に前記ベアリングホルダが貫通する貫通孔を有し且つ外周部に前記回転軸の周方向に間隔をあけて並ぶ複数の突極部を有するステータコア、前記ステータコアの少なくとも前記複数の突極部の磁極面及び前記貫通孔の内面を露出させた状態で、前記ステータコアの外周の一部を覆う電氣的絶縁性を有する合成樹脂材料からなるインシュレータ、及び前記インシュレータを介して前記突極部に巻線導体が巻回されて形成された複数の巻線部を有するステータと、

前記ベアリングホルダと前記インシュレータとを結合して、前記ベアリングホルダと前記ステータとの間に前記回転軸の軸線方向に相対的な動きが発生するのを阻止し且つ前記ステータと前記ベアリングホルダとの間に前記回転軸の周方向に相対的な動きが発生するのを阻止する結合構造とを具備する回転電機であって、

前記結合構造が、

前記ステータコアの前記貫通孔から突出する前記ベアリングホルダの前記前方端部に、前記一方の方向と前記回転軸の径方向に開口するように形成された 1 以上の凹部と、

前記インシュレータに設けられ、前記ステータコアの前記貫通孔に前記ベアリングホルダが完全に嵌合された状態で、前記ベアリングホルダに形成された前記 1 以上の凹部に圧入された 1 以上の突出部とから構成されていることを特徴とする回転電機。

【請求項 3】 前記 1 以上の突出部が前記 1 以上の凹部に嵌合された状態で、前記 1 以上の突出部と前記ベアリングホルダの前記 1 以上の凹部の周辺部分が、加熱されて変形して相互に結合していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の回転電機。

【請求項 4】 前記周辺部分は前記回転軸の径外側に曲がるように加熱変形されている請求項 3 に記載の回転電機。

【請求項 5】 回転軸を中心にして回転するロータと、

合成樹脂材料により形成され、前記回転軸の軸線方向の一方の方向に位置する前方端部及び前記軸線方向の他方の方向に位置する後方端部を有し、前記後方端部がケーシングに結合され、前記回転軸を支持するベアリングが内部に嵌合される中空構造を有するベアリングホルダと、

中心部に前記ベアリングホルダが貫通する貫通孔を有し且つ外周部に前記回転軸の周方向に間隔をあけて並ぶ複数の突極部を有するステータコア、前記ステータコアの少なくとも前記複数の突極部の磁極面及び前記貫通孔の内面を露出させた状態で、前記ステータコアの外面の一部を覆う電氣的絶縁性を有する合成樹脂材料からなるインシュレータ、及び前記インシュレータを介して前記突極部に巻線導体が巻回されて形成された複数の巻線部を有するステータと、

前記ベアリングホルダと前記インシュレータとを結合して、前記ベアリングホルダと前記ステータとの間に前記回転軸の軸線方向に相対的な動きが発生するのを阻止し且つ前記ステータと前記ベアリングホルダとの間に前記回転軸の周方向に相対的な動きが発生するのを阻止する結合構造とを具備する回転電機であって、

前記結合構造が、

前記ステータコアの前記貫通孔から突出する前記ベアリングホルダの前記前方端部に、前記一方の方向と前記回転軸の径方向に開口するように形成された 1 以上の凹部と、

前記インシュレータに設けられ、前記ステータコアの前記貫通孔に前記ベアリングホルダが完全に嵌合された状態で、前記ベアリングホルダに形成された前記 1 以上の凹部に嵌合された 1 以上の突出部とを備え、

前記複数の突出部が前記複数の凹部に嵌合された状態で、前記複数の突出部と前記ベアリングホルダの隣り合う 2 つの前記凹部間に位置する前記前方端部の複数の部分が、加熱変形されており、

加熱変形された前記突出部と前記前方端部とは相互に結合しており、

加熱変形された前記前方端部の前記複数の部分は前記回転軸の径方向外側に曲がるように変形していることを特徴とする回転電機。

【請求項 6】 複数の前記凹部が前記ベアリングホルダの前記前方端部に、前

記回転軸の周方向にほぼ等しい間隔をあけて形成され、

前記インシュレータは、前記ステータコアに前記軸線方向の両側から嵌合される 2 つのインシュレータ半部から構成され、

前記ステータの前記貫通孔に前記ベアリングホルダが完全に嵌合された状態で、前記軸線方向の前記一方の方向に位置する前記インシュレータ半部は、前記ステータコアの前記軸線方向の前記一方の方向に位置する端面から前記一方の方向に延びる起立壁部を有しており、

前記起立壁部の内壁部には前記回転軸の周方向にほぼ等しい間隔をあけて形成されて前記回転軸の径方向に向かって突出する複数の前記突出部が一体に形成されている請求項 1， 2 または 5 に記載の回転電機。

【請求項 7】 前記起立壁部は、前記ベアリングホルダと同心的に配置されるほぼ筒形状を有しており、

前記起立壁部の内径寸法は、前記ベアリングホルダの前記前方端部が嵌合し得る寸法であり、

前記起立壁部の前記一方の方向寄りの部分に、前記一方の方向及び径方向内側に突出するように複数の前記突出部が一体に設けられており、

前記ベアリングホルダの前記前方端部の前記起立壁部よりも前記一方の方向側に突出する部分が、前記加熱により前記回転軸の径方向外側に変形させられて、前記起立壁部の前方側端面と当接していることを特徴とする請求項 6 に記載の回転電機。

【請求項 8】 前記起立壁部は複数の前記突出部よりも更に前記一方の方向に延びる筒状の延長部を備えている請求項 7 に記載の回転電機。

【請求項 9】 前記起立壁部の内壁には、隣接する 2 つの前記突出部の間の位置に前記一方の方向及び前記径方向に向かって開口するスリットがそれぞれ形成されている請求項 7 に記載の回転電機。

【請求項 10】 前記ベアリングホルダと前記ケーシングとは一体成形により形成されている請求項 1， 2 または 5 に記載の回転電機。

【請求項 11】 回転軸を中心にして回転するロータと、
前記ロータに取付けられたインペラと、

合成樹脂材料により形成され、前記インペラが回転する風洞を有するフレーム、モータハウジング及び前記フレームと前記モータハウジングとを連結する複数のウェブを有するケーシングと、

合成樹脂材料の射出成形により形成され、前記回転軸の軸線方向の一方の方向に位置する前方端部及び前記軸線方向の他方の方向に位置する後方端部を有し、前記後方端部が前記ケーシングの前記モータハウジングに結合され、前記回転軸を支持する 1 以上のベアリングが内部に嵌合される中空構造を有するベアリングホルダと、

中心部に前記ベアリングホルダが貫通する貫通孔を有し且つ外周部に周方向に間隔をあけて並ぶ複数の突極部を有するステータコア、前記ステータコアの少なくとも前記複数の突極部の磁極面及び前記貫通孔の内面を露出させた状態で、前記ステータコアの外周の一部を覆う電氣的絶縁性を有する合成樹脂材料からなるインシュレータ、及び前記インシュレータを介して前記突極部に巻線導体が巻回されて形成された複数の巻線部を有するステータと、

前記ベアリングホルダと前記インシュレータとを結合して、前記ベアリングホルダと前記ステータとの間に前記回転軸の軸線方向に相対的な動きが発生するのを阻止し且つ前記ステータと前記ベアリングホルダとの間に前記回転軸の周方向に相対的な動きが発生するのを阻止する結合構造とを具備するファンモータであって、

前記結合構造が、

前記ステータコアの前記貫通孔から突出する前記ベアリングホルダの前記前方端部に、前記一方の方向と前記回転軸の径方向とに開口するように形成された複数の凹部と、

前記インシュレータに設けられ、前記ステータコアの前記貫通孔に前記ベアリングホルダが完全に嵌合された状態で、前記ベアリングホルダに形成された前記複数の凹部に嵌合された複数の突出部とを有し、

前記複数の突出部が前記複数の凹部にそれぞれ嵌合された状態で、前記複数の突出部と前記複数の凹部の周辺部分が、加熱されて変形して相互に結合しており

前記ベアリングホルダの前記前方端部に形成された隣り合う 2 つの前記凹部の間に位置する部分が加熱変形されて、前記回転軸の径方向外側に曲げられている構造を有することを特徴とするファンモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ファンモータ等の回転電機に関するものであり、特にステータのインシュレータとベアリングホルダの結合構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

複数の突極部を有するステータに対して複数の永久磁石を備えたロータが回転軸を中心にして回転する構造のファンモータが知られている。このようなファンモータでは、回転軸を支持するベアリングを内部に嵌合する合成樹脂製のベアリングホルダがステータに取り付けられている。そしてステータのステータコアの外周の一部を覆う合成樹脂製のインシュレータとベアリングホルダとを結合構造により結合して、ベアリングホルダとステータとの間に回転軸の軸線方向及び周方向に相対的な動きが発生するのを阻止している。例えば、特許第 2 7 7 8 8 9 4 号公報（米国特許第 5 6 5 0 6 7 8 号）公報に示されたモータでは、ベアリングホルダの前方端部をインシュレータ側に加熱変形させてベアリングホルダとステータとの間に回転軸の軸線方向に相対的な動きが発生するのを阻止している。またベアリングホルダの外周部に突出部を形成し、インシュレータにこの突出部が嵌合する被嵌合部を設けて、ベアリングホルダとステータとの間に回転軸の周方向に相対的な動きが発生するのを阻止することが一般的に行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ベアリングホルダを合成樹脂材料を用いて射出成形等により形成した場合には、厚み寸法が大きく異なる部分が存在すると、合成樹脂材料が硬化する際にいわゆる樹脂材料の退け現象が発生する。この退け現象が、ベアリングホルダのベアリングを保持する部分に大きく発生すると、ベアリングホルダの

内径寸法の精度が悪くなる。その結果、ベアリングの回転中心とベアリングホルダの回転中心との間のずれが大きくなり、これが振動の発生原因となって、製品の寿命を短くしている。

【 0 0 0 4 】

本発明の目的は、ベアリングホルダのベアリングを保持する部分の内径寸法の精度を低下させずに、ベアリングホルダとインシュレータとを結合させることができる回転電機及びファンモータを提供することにある。

【 0 0 0 5 】

本発明の他の目的は、ベアリングホルダとインシュレータとを確実に結合させることができる回転電機を提供することにある。

【 0 0 0 6 】

本発明の更に他の目的は、ベアリングホルダとインシュレータとの加熱変形を利用した結合が容易な回転電機を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

本発明の更に他の目的は、インシュレータに設けた複数の突出部の変形によって、インシュレータ側からベアリングホルダに不必要な応力を加わらないようにすることができる回転電機を提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明が改良の対象とする回転電機は、回転軸を中心にして回転するロータと、ベアリングホルダと、ステータとを有している。ベアリングホルダは、合成樹脂材料により形成され、回転軸の軸線方向の一方の方向に位置する前方端部及び軸線方向の他方の方向に位置する後方端部を有し、後方端部がケーシングに結合され、回転軸を支持するベアリングが内部に嵌合される中空構造を有している。ステータは、中心部にベアリングホルダが貫通する貫通孔を有し且つ外周部に回転軸の周方向に間隔をあけて並ぶ複数の突極部を有するステータコアと、ステータコアの少なくとも複数の突極部の磁極面及び貫通孔の内面を露出させた状態で、ステータコアの外周の一部を覆う電氣的絶縁性を有する合成樹脂材料からなるインシュレータと、インシュレータを介して突極部に巻線導体が巻回されて形成

された複数の巻線部とを有している。そしてベアリングホルダとインシュレータとは、ベアリングホルダとステータとの間に回転軸の軸線方向に相対的な動きが発生するのを阻止し且つステータとベアリングホルダとの間に回転軸の周方向に相対的な動きが発生するのを阻止する結合構造により結合されている。

【 0 0 0 9 】

本発明においては、ベアリングホルダとインシュレータとの基本的な結合構造として、ステータコアの貫通孔から突出するベアリングホルダの前方端部に、一方の方向（前方向）と回転軸の径方向とに開口するように形成された 1 以上の凹部と、インシュレータに設けられ、ステータコアの貫通孔にベアリングホルダが完全に嵌合された状態で、ベアリングホルダに形成された 1 以上の凹部にきつく嵌合される 1 以上の突出部とから構成する。ここで“きつく嵌合”とは、嵌合した後は、振動等では容易に抜けることができないような嵌合状態を言う。またこのような嵌合状態に代えて、ベアリングホルダに形成された 1 以上の凹部に 1 以上の突出部を圧入するようにしてもよい。ここで“圧入”とは、凹部に突出部に強い力で押し込んで、その際に凹部の内壁面と突出部の外壁面とを変形させて両者を相互に結合させることを言う。なお後に説明するように、突出部と凹部の周辺部分とを加熱変形させて両者を結合させる構成を採用する場合には、突出部と凹部の嵌合は、必ずしもきつい嵌合や圧入でなくてもよい。

【 0 0 1 0 】

本発明では、ベアリングホルダの前方端部には凹部を形成するだけであるため、ベアリングホルダの端部の厚み寸法を大きく異ならせる必要がない。そのためベアリングホルダを合成樹脂材料により形成する場合に、ベアリングホルダの前方端部及びその近傍にはいわゆる樹脂の退けが生じることはない。その結果、ベアリングホルダの前方端部側の内周面の径寸法精度が悪くなるのを防止できる。

【 0 0 1 1 】

また、本発明では、インシュレータに設ける突出部を、ベアリングホルダの前方端部（ベアリングホルダにステータが挿入される側の端部）に対応して設けるため、突出部に妨げられることなくステータをベアリングホルダの外周部に挿入できる上、ベアリングホルダとステータとの間の回転軸の周方向の相対的な動き

に加えて、軸線方向の相対的な動きも阻止することができる。

【 0 0 1 2 】

1 以上の突出部の 1 以上の凹部へのきつい嵌合または圧入だけで、ベアリングホルダとインシュレータとの結合を行ってもよい。しかしながら、より信頼性を高めるためには、1 以上の突出部が 1 以上の凹部に嵌合された状態で、1 以上の突出部とベアリングホルダの 1 以上の凹部の周辺部分を、加熱して変形させ、両者を相互に結合させるのが好ましい。このようにするとベアリングホルダとインシュレータとの結合力が更に高くなり、結合の信頼性が高くなる。

【 0 0 1 3 】

なおこの場合において、前述の周辺部分を回転軸の径外側に曲がるように加熱変形すると、この加熱変形された部分がフックとなってインシュレータの前方（一方の方向）側への移動をより確実に阻止できる。この効果を更に確実なものにするためには、複数の突出部が複数の凹部に嵌合された状態で、複数の突出部とベアリングホルダの隣り合う 2 つの凹部間に位置する前方端部の複数の部分を回転軸の径方向外側に曲がるように変形させるのが好ましい。

【 0 0 1 4 】

複数の凹部は、ベアリングホルダの前方端部に、回転軸の周方向にほぼ等しい間隔をあけて形成するのが好ましい。このようにすれば、結合個所が回転軸の周方向に分散されるため、特定の結合個所に無理な力が加わって、結合構造が破壊されるのを有効に防止できる。

【 0 0 1 5 】

通常、インシュレータは、ステータコアに回転軸の軸線方向の両側から嵌合される 2 つのインシュレータ半部から構成される。そこでステータの貫通孔にベアリングホルダが完全に嵌合された状態で、軸線方向の一方の方向（前方）に位置するインシュレータ半部に、ステータコアの軸線方向の一方の方向に位置する端面から一方の方向に延びる起立壁部を設ける。そしてこの起立壁部の内壁部に、回転軸の周方向にほぼ等しい間隔をあけ、回転軸の径方向に向かって突出する複数の突出部を一体に形成する。なおこの場合、起立壁部は、ベアリングホルダと同心的に配置されるほぼ筒形状を有しているので、起立壁部の内径寸法は、ベア

リングホルダの前方端部が嵌合し得る寸法に設定する。そして起立壁部の一方の方向（前方）寄りの部分に、起立壁部よりも前述の一方の方向及び径方向内側に突出するように複数の突出部を一体に設ければよい。

【 0 0 1 6 】

そして起立壁部には複数の突出部よりも更に一方の方向に延びる筒状の延長部を設けるのが好ましい。このような延長部を設ければ、複数の突出部を加熱して変形してもステータの巻線部を囲む壁部が変形するのを防ぐことができる。

【 0 0 1 7 】

起立壁部の内壁には、隣接する 2 つの突出部の間の位置に前述の一方の方向（前方）及び径方向に向かって開口するスリットをそれぞれ形成するのが好ましい。このようなスリットを形成すると、突出部とベアリングホルダの凹部の周辺部分を加熱して変形させたとき、変形したベアリングホルダの凹部の周辺がこのスリットに入り込むため、ベアリングホルダとインシュレータとの結合力が更に高くなるという効果がある。

【 0 0 1 8 】

なおベアリングホルダとケーシングとは一体成形してもよいし、別体に成形してもよい。

【 0 0 1 9 】

本発明を適用したファンモータの具体的な構成は、回転軸を中心にして回転するロータと、ロータに取付けられたインペラと、合成樹脂材料により形成され、インペラが回転する風洞を有するフレーム、モータハウジング及びフレームとモータハウジングとを連結する複数のウェブを有するケーシングと、合成樹脂材料の射出成形により形成され、回転軸の軸線方向の一方の方向に位置する前方端部及び軸線方向の他方の方向に位置する後方端部を有し、後方端部がケーシングのモータハウジングに結合され、回転軸を支持する 1 以上のベアリングが内部に嵌合される中空構造を有するベアリングホルダと、中心部に前記ベアリングホルダが貫通する貫通孔を有し且つ外周部に周方向に間隔をあけて並ぶ複数の突極部を有するステータコア、ステータコアの少なくとも複数の突極部の磁極面及び貫通孔の内面を露出させた状態で、ステータコアの外周の一部を覆う電氣的絶縁性を

有する合成樹脂材料からなるインシュレータ、及びインシュレータを介して突極部に巻線導体が巻回されて形成された複数の巻線部を有するステータと、ベアリングホルダとインシュレータとを結合して、ベアリングホルダとステータとの間に回転軸の軸線方向に相対的な動きが発生するのを阻止し且つステータとベアリングホルダとの間に回転軸の周方向に相対的な動きが発生するのを阻止する結合構造とを具備している。そして、結合構造を、ステータコアの貫通孔から突出するベアリングホルダの前方端部に、一方の方向と回転軸の径方向とに開口するように形成された複数の凹部と、インシュレータに設けられ、ステータコアの貫通孔にベアリングホルダが完全に嵌合された状態で、ベアリングホルダに形成された複数の凹部に嵌合された複数の突出部とを有している。

【 0 0 2 0 】

そして複数の突出部が複数の凹部にそれぞれ嵌合された状態で、複数の突出部と複数の凹部の周辺部分が、加熱されて変形して相互に結合している。またベアリングホルダの前方端部に形成された隣り合う 2 つの凹部の間に位置する部分を加熱変形して、回転軸の径方向外側に曲げた構造にする。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図 1 は、本発明を回転電機的一种であるファンモータに適用した本発明の実施の形態の一例の半部断面図である。本図において紙面右側が後述する回転軸 1 の軸線方向の一方の方向（ファンモータにより空気が吐出される方向即ち前方向）であり、紙面左側が回転軸 1 の軸線方向の他方の方向（ファンモータにより空気が吸引される側の方向即ち後方向）である。図 1 に示すように、本例のファンモータは、回転軸 1 を中心にして回転するロータ 3 と、ロータ 3 に取付けられたインペラ 5 と、ケーシング 7 と、ベアリングホルダ 9 と、ステータ 11 とを有している。ロータ 3 は、磁性材料によって形成されたカップ状の磁石支持体 13 と複数の磁極を構成する永久磁石 15 とを有している。磁石支持体 13 は、回転軸 1 が嵌合される筒状のボス部 13 a と、ステータ 11 を囲むように配置された周壁部 13 b と、ボス部 13 a と周壁部 13 b とを連結する底壁部 13 c とから構成されている。永久

磁石 1 5 は、ステータ 1 1 のステータコアの磁極面と対向するように周壁部 1 3 b の内周面に固定されている。インペラ 5 は、カップ状部材 1 7 とカップ状部材 1 7 の外周に固定された複数枚のブレード 1 9 とを有している。

【 0 0 2 2 】

ケーシング 7 とベアリングホルダ 9 とは、図 1 及び図 2 に示すように、合成樹脂材料を用いて射出成形により一体成形されている。なお、図 2 は、ステータ 1 1 及びインペラ 5 を組み付ける前のケーシング 7 及びベアリングホルダ 9 を前方側から（図 1 において右側から）見た平面図である。また、図 1 の断面図は、ケーシング 7 及びベアリングホルダ 9 を、図 2 の I - I 線に沿って切断したときの断面を示している。ケーシング 7 は、インペラ 5 が回転する風洞を内部に有する筒状のフレーム 2 1 と、ステータ 1 1 を部分的に囲むモータハウジング 2 3 と、モータハウジング 2 3 からフレーム 2 1 に向かって放射状に延びて両者を連結する 3 本のウェブ 2 5 とを有している。モータハウジング 2 3 は、円環状の平板部 2 3 a と、平板部 2 3 a の外周端部から回転軸 1 の軸線 1 a の方向に延びる筒状壁部 2 3 b と、平板部 2 3 a の内周端部から軸線 1 a の方向に延びる筒状突出部 2 3 c とを有している。ケーシング 7 と一体成形されたベアリングホルダ 9 は、一端が筒状突出部 2 3 c に結合されて回転軸 1 を囲むように配置された円筒形を有している。ベアリングホルダの内周部には、軸線方向のほぼ中央部分に、回転軸 1 側に突出する 3 つの凸部 9 a が形成されている。3 つの凸部 9 a は、周方向にほぼ等しい間隔をあけて設けられており、ベアリング 2 7, 2 9 のストッパとして機能する。ベアリングホルダ 9 の凸部 9 a の軸線方向両側に形成された空間が、回転軸 1 を支持する一対のベアリング 2 7, 2 9 が嵌合されるベアリング嵌合空間である。理想的には、これら 2 つのベアリング嵌合空間の中心が一致しているべきである。このベアリング空間を囲むベアリングホルダの壁部分が歪めば当然にしてベアリング嵌合空間の形状が変わり寸法精度が悪くなる。この例においては、このベアリング嵌合空間を囲むベアリングホルダの壁部分の厚みがそれぞれほぼ均等であるため、ケーシング 7 とベアリングホルダ 9 とを一体成形する際に、これら壁部分において樹脂の退けによる変形は実質的に生じない。

【 0 0 2 3 】

前方側に位置する一方のベアリング 2 7 は、磁石支持体 1 3 のボス部 1 3 a とベアリングホルダ 9 の凸部 9 a との間に挟まれたような状態で配置されている。回転軸 1 の後方端部にはスナップリング 3 1 が嵌合されており、このスナップリング 3 1 と後方側に位置する他方のベアリング 2 9 との間にはバネ部材 3 3 が配置されている。このバネ部材 3 3 により、回転軸 1 の軸線方向への動き（振動）を抑制している。また、ベアリングホルダ 9 の前方端部 9 A には、図 2 及び図 2 の III-III 線断面図である図 3 に示すように、ベアリング嵌合空間を囲む壁部と比べて厚みが薄い 4 つの円弧状凸部 9 b が回転軸 1 の周方向にほぼ等しい間隔をあけて形成されている。これにより、隣接する 2 つの円弧状凸部 9 b、9 b の間には、前方向と回転軸の径方向とに開口する 4 つの凹部 9 c が回転軸 1 の周方向にほぼ等しい間隔をあけて形成されることになる。見方を変えると、ベアリングホルダ 9 の前方端部 9 A は、ベアリング嵌合空間を囲む壁部と外径寸法は同じであるが、内径寸法が大きい筒状部に回転軸 1 の周方向に等しい間隔をあけて、前方向と回転軸の径方向とに開口する 4 つの凹部 9 c を形成した形状を有しており、隣接する 2 つの凹部 9 c、9 c の間に円弧状凸部 9 b が位置していると表現することもできる。なお円弧状凸部 9 b は、後に説明するように、ステータ 1 1 と組み合わされた後に、加熱変形により径方向外側に曲げられる。

【 0 0 2 4 】

ステータ 1 1 は、ステータコア 3 5 と、ステータコア 3 5 の外面の一部を覆うインシュレータ 3 7 と、4 つの巻線部 3 9 とを有している。ステータコア 3 5 は、中心部にベアリングホルダ 9 が貫通する貫通孔 3 5 c を形成する孔を中心部に有する複数枚の鋼板が積層されて形成されており、径方向外側に延びて周方向に間隔をあけて並ぶ 4 つの突極部 3 5 a を有している。4 つの巻線部 3 9 は、インシュレータ 3 7 を介して 4 つの突極部 3 5 a に巻線導体をそれぞれ巻回して形成されている。

【 0 0 2 5 】

インシュレータ 3 7 は、電氣的絶縁性を有する合成樹脂材料からなる第 1 及び第 2 のインシュレータ半部 4 1、4 3 が、ステータコア 3 5 に対して軸線方向の両側から嵌合されて構成されている。これらの第 1 及び第 2 のインシュレータ半

部 4 1, 4 3 は、ステータコア 3 5 の 4 つの突極部 3 5 a の磁極面 3 5 b 及び貫通孔 3 5 c の内面を露出させた状態でステータコア 3 5 の外面の一部を覆うようにそれぞれ形状が定められている。図 4 (A) は、後方側に位置する第 1 のインシュレータ半部 4 1 の平面図であり、図 4 (B) は、図 4 (A) の B-B 線断面図である。両図に示すように、第 1 のインシュレータ半部 4 1 は、ベアリングホルダ 9 と同心的に配置されるほぼ筒状の起立壁部 4 1 a と、起立壁部 4 1 a から径方向外側に延びてステータコア 3 5 の 4 つの突極部 3 5 a の後方側（軸線方向の他方側）の側面部を含むステータコア 3 5 の後方側面を実質的に覆う後方側面カバー板 4 1 b と、この後方側面カバー板 4 1 b と一体に設けられてステータコア 3 5 の磁極面 3 5 b 及び貫通孔 3 5 c を除く鋼板の積層面（軸線方向と平行な方向に延びる面）のほぼ半分ほどを覆う 4 つの積層面カバー板 4 1 c とを有している。起立壁部 4 1 a の内周部には、1 つの突極部 3 5 a に対応する位置に、軸線方向と径方向内側とに向かって開口するスリット 4 1 f が形成されている。また、後方側側面カバー板 4 1 b には、3 つの突極部 3 5 c に対応する位置に、後方側（軸線方向の他方側）に突出するピラー 4 1 d がそれぞれ形成されている。各ピラー 4 1 d には、図 1 に示す巻線導体を巻きつける接続ピン 4 6 を嵌入する嵌入孔 4 1 e がそれぞれ形成されている。接続ピン 4 6 は、ステータ 1 1 の後方端部に配置された回路基板 4 4 に形成されたスルーホールを通して回路基板 4 4 の裏面上の回路パターンに半田付け接続されており、回路基板 4 4 の裏面の回路パターンと巻線部 3 9 とを電氣的に接続している。

【 0 0 2 6 】

図 5 (A) は、前方側に位置する第 2 のインシュレータ半部 4 3 の平面図であり、図 5 (B) は、図 5 (A) の B-B 線断面図である。両図に示すように、第 2 のインシュレータ半部 4 3 も、第 1 のインシュレータ半部 4 1 と同様に、ベアリングホルダ 9 と同心的に配置されるほぼ筒状の起立壁部 4 5 と、起立壁部 4 5 から径方向外側に延びてステータコア 3 5 の 4 つの突極部 3 5 a の前方側（軸線方向の一方側）の側面部を含むステータコア 3 5 の前方側面を実質的に覆う前方側面カバー板 4 7 と、この前方側面カバー板 4 7 と一体に設けられてステータコア 3 5 の磁極面 3 5 b 及び貫通孔 3 5 c を除く鋼板の積層面（軸線方向と平行な

方向に延びる面)のうち第1のインシュレータ半部41によっては覆われない部分を覆う4つの積層面カバー板49とを有している。

【0027】

起立壁部45は、図1に示すように、ステータ11の貫通孔35cにベアリングホルダ9が完全に嵌合された状態で、ステータコア35の前方端面から更に前方に延びている。起立壁部45の内径寸法は、ベアリングホルダ9の前方端部9Aが嵌合し得る寸法を有している。そして、起立壁部45の前方部分(図5(B)に向って左側の部分)には、起立壁部45よりも前方向及び径方向内側に突出する4つの突出部45bが回転軸1の周方向にほぼ等しい間隔をあけて一体に設けられている。これら4つ突出部45bは、ベアリングホルダ9の凹部9cにきつく嵌合または圧入された場合には、ベアリングホルダ9とインシュレータ37とを結合する役割を果たす。そして4つ突出部45が、ベアリングホルダ9の凹部9cに単に嵌合されただけの場合には、これらの嵌合構造は、ステータ11が周方向に動かないようにする回り止めとして機能する。

【0028】

起立壁部45には、4つの突出部45bよりも前方向に延びる筒状の延長部45cが一体に設けられている。延長部45cは、起立壁部45より内径が大きく、起立壁部45の内周面45a1と延長部45cの内周面45c1との間には(4つの突出部45bの間には)、径方向に延びる環状の面45dが段を構成するように形成されている。この環状の面45dは、起立壁部45の前方側端面を構成するものである。そして起立壁部45の内壁部には、隣接する2つの突出部45b、45bの間の位置に前方及び回転軸1の径方向に向かって開口する4つのスリット45eがそれぞれ形成されている。これらのスリット45eは、ステータ11とインシュレータ37との位置決め、及び突出部45bと凹部9cの周辺部分(円弧状凸部9b)を加熱変形させたときに、円弧状凸部9bの一部を内部に入れてベアリングホルダ9とインシュレータ37との結合力を更に高める目的のために設けられている。

【0029】

次に、ステータ部分の製造工程とベアリングホルダ9とインシュレータ37と

の結合構造の構成について説明する。まず、第1及び第2のインシュレータ半部41、43を、ステータコア35に対して組み付け、突極部35aにインシュレータ37を介して巻線導体を巻きつけて巻線部39を形成してステータ11を構成する。そして各巻線部39の引き出し線を所定の接続ピン46に接続し、これらの接続ピン46に対して回路基板44を装着する。これによって回路基板44を含むステータユニットが完成する。次に、このステータユニットをケーシング7と一体に形成されたベアリングホルダ9に装着する。すなわちステータコア35の貫通孔35cにベアリングホルダ9を嵌合する。この際に、起立壁部45の4つの突出部45bを、ベアリングホルダ9の凹部9cにきつく嵌合、圧入または単に嵌合させる。この後、図6の斜視図に示すように、嵌合した4つの突出部45bと凹部9cの周辺部分（円弧状凸部9bを含む）とを、同時に加熱できる加熱ごてを用いて加熱しながらこれらの部分に力を加えて変形を生じさせる。具体的には、先端に向かうに従って直径寸法が小さくなるようなテーパ付きの加熱ごての先端を、ベアリングホルダ9の前方端部9Aの孔部に挿入し、加熱ごてを更に孔部に押し込むことにより、加熱と変形とを同時に達成できる。このときにベアリングホルダ9の円弧状凸部9bは、軟化または部分的に溶融して起立壁部45の前方側端面45dに向かって径方向外側に変形させられる（または曲げられる）。その結果、この円弧状凸部9bが変形した部分が、インシュレータに対してインシュレータが軸線方向の一方側即ち前方側に移動するのを阻止するフックとして機能する。また突出部45bと凹部9cの周辺部分とが加熱されて軟化または一部溶融して相互に結合された状態になる。この結合によっても、インシュレータに対してインシュレータが軸線方向の一方側即ち前方側に移動するのを阻止することができている。

【0030】

本例のように、突出部45bを第2のインシュレータ半部43に設け、この突出部を嵌合する凹部9cをベアリングホルダ9の前方端部9Aに設ければ、ベアリングホルダ9には、突出部が形成されない。そのため、ベアリングホルダ9を射出成形により形成しても、いわゆる合成樹脂の退けの問題は生じないため、ベアリング27、29を保持する部分の内周面の径寸法の精度が低下するのを防ぐ

ことができる。

【0031】

なお、この例では、突出部45bと凹部9c周辺部分とを加熱変形させたが、このような加熱変形は必ずしも必要なく、4つの突出部45bを4つの凹部9cにきつく嵌合または圧入するだけでも、ベアリングホルダに対してインシュレータを固定することができる。

【0032】

また、上記実施の形態は、本発明をファンモータに適用した例であるが、本発明はその他の回転電機にも当然にして適用できる。

【0033】

【発明の効果】

本発明によれば、ベアリングホルダの前方端部には凹部を形成するだけであるため、ベアリングホルダの端部の厚み寸法を大きく異ならせる必要がなく、ベアリングホルダを合成樹脂材料により形成する場合に、ベアリングホルダの前方端部及びその近傍に樹脂の退けが生じることはない。そのため、ベアリングホルダの前方端部側の内周面の径寸法精度が悪くなるのを防止できる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ファンモータに適用した本発明の実施の形態の回転電機の半部断面図である。

【図2】 図1に示すケーシング7及びベアリングホルダ9のファンモータ組立前の平面図である。

【図3】 図2のIII-III線断面図である

【図4】 (A)は図1に示す第1のインシュレータ半部の平面図であり、(B)は図4(A)のB-B線断面図である。

【図5】 (A)は図1に示す第2のインシュレータ半部の平面図であり、(B)は図4(A)のB-B線断面図である。

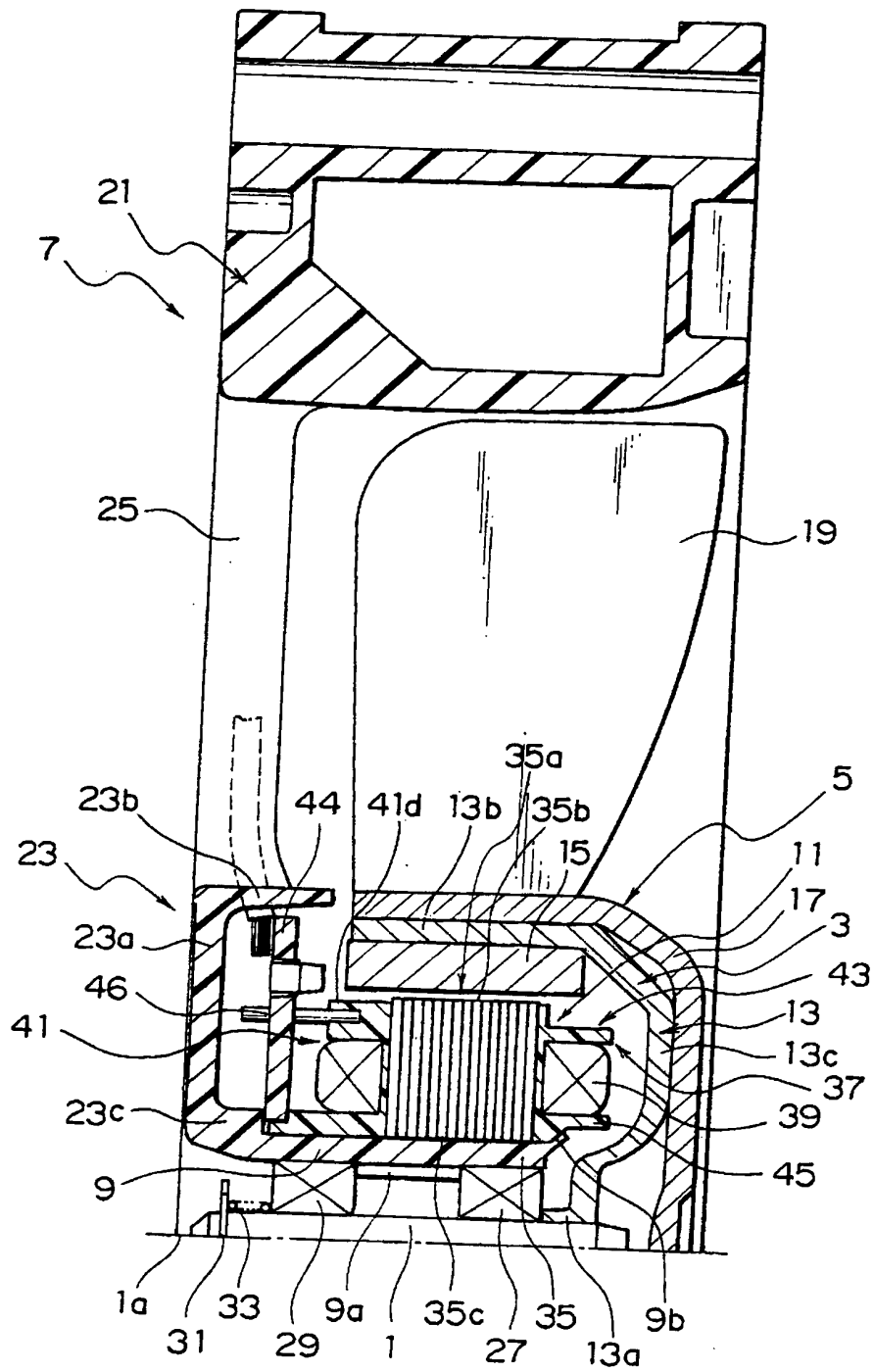
【図6】 ベアリングホルダとステータのインシュレータとの結合構造を説明するための図である。

【符号の説明】

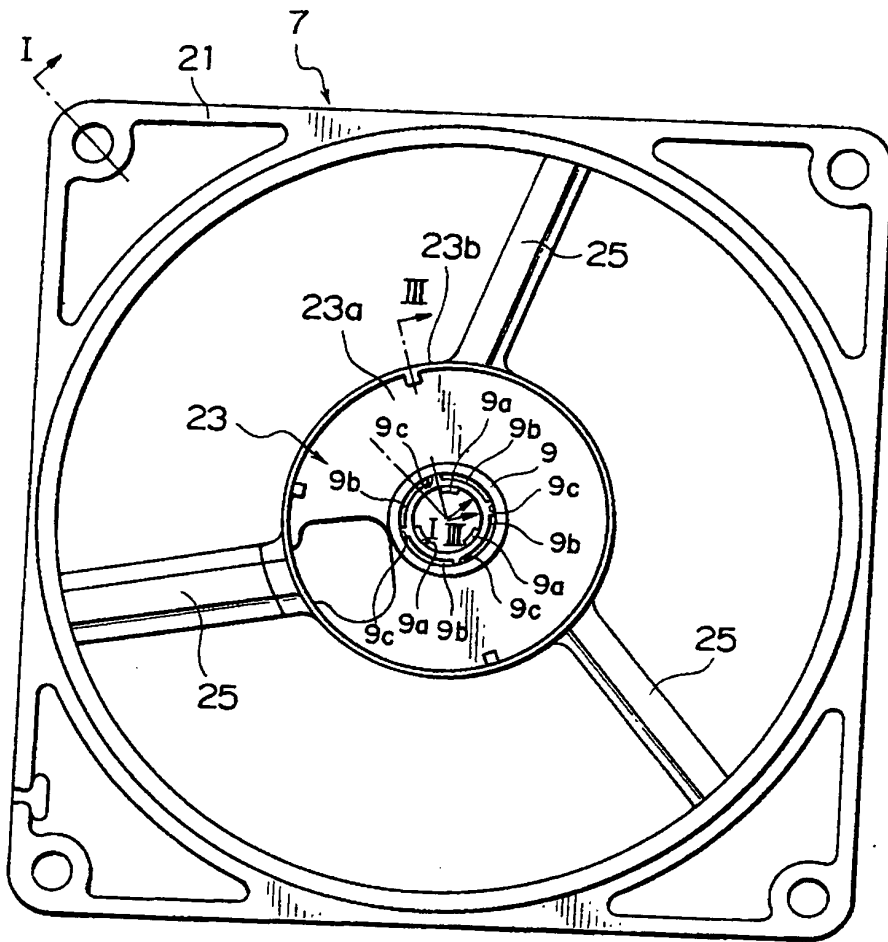
- 1 回転軸
- 3 ロータ
- 5 インペラ
- 7 ケーシング
- 9 ベアリングホルダ
- 9 c 凹部
- 1 1 ステータ
- 2 7, 2 9 ベアリング
- 3 5 ステータコア
- 3 5 a 突極部
- 3 5 c 貫通孔
- 3 7 インシュレータ
- 3 9 巻線部
- 4 1 第 1 のインシュレータ半部
- 4 3 第 2 のインシュレータ半部
- 4 5 b 突出部

【書類名】 図面

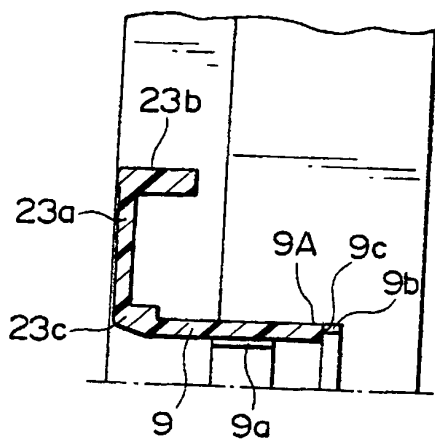
【図1】



【図 2】

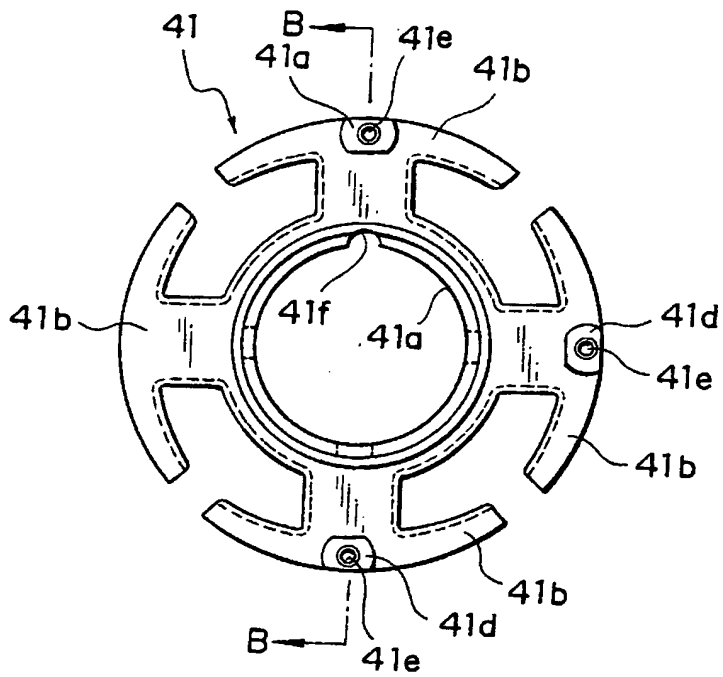


【図 3】

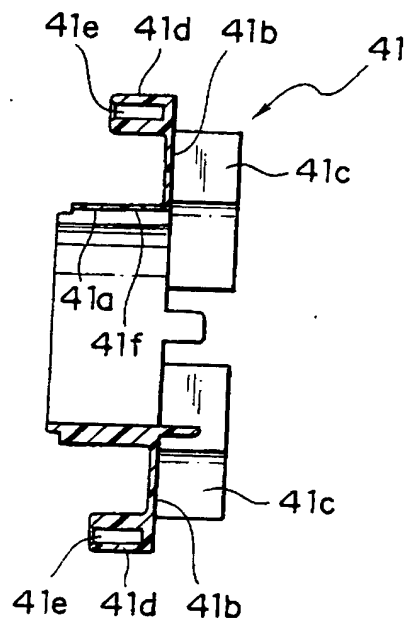


【図4】

(A)

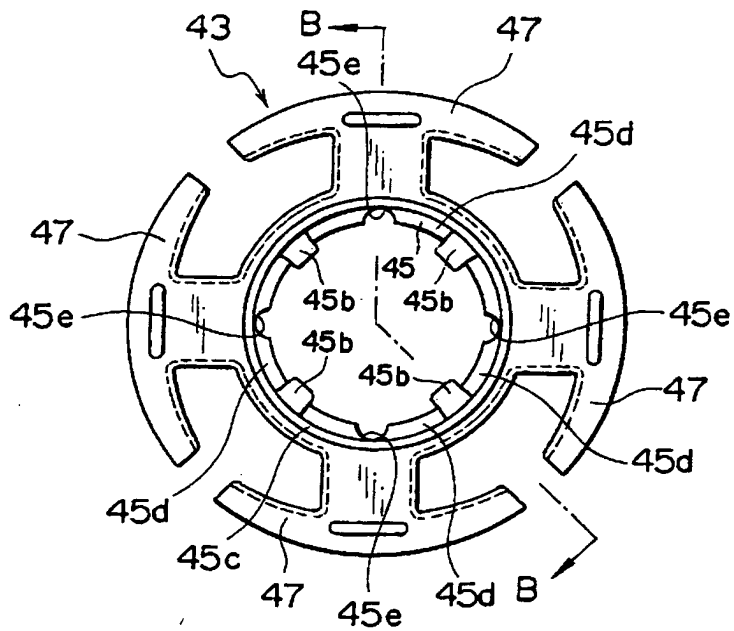


(B)

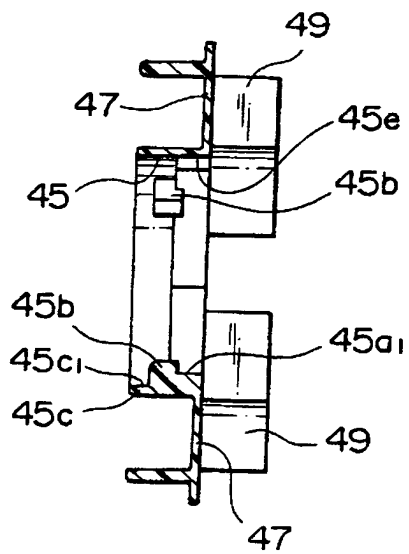


【図 5】

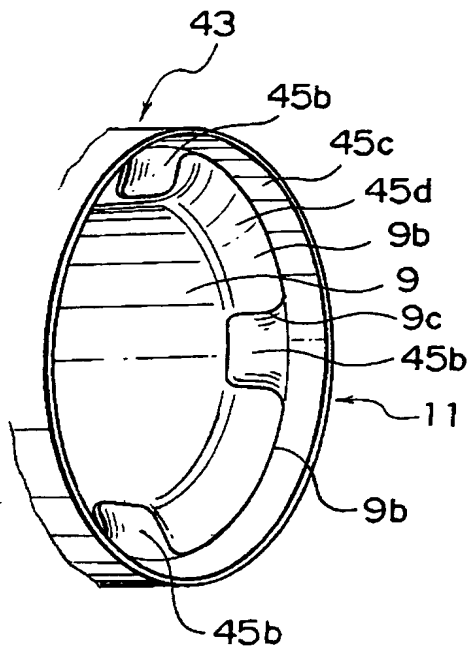
(A)



(B)



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ベアリングを保持する内周面の径寸法の精度を低下させずに、ベアリングホルダとインシュレータとを結合できる回転電機を提供する。

【解決手段】 ベアリングホルダ 9 とインシュレータ 3 7 との結合構造を、ベアリングホルダ 9 の前方端部に形成した 1 以上の凹部 9 c と、インシュレータ 3 7 に設けられてベアリングホルダ 9 の凹部 9 c にきつく嵌合される 1 以上の突出部 4 5 b とから構成する。突出部 4 5 b を凹部 9 c に嵌合した状態で、突出部 4 5 b と凹部 9 c の周辺部分を、加熱して変形して相互に結合させる。

【選択図】 図 6

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-263523
受付番号	50001111921
書類名	特許願
担当官	角田 芳生 1918
作成日	平成 12 年 9 月 4 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000180025
【住所又は居所】	東京都豊島区北大塚 1 丁目 15 番 1 号
【氏名又は名称】	山洋電気株式会社

【代理人】

申請人	
【識別番号】	100091443
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 20 号 虎ノ門 19 森ビル 6 階
【氏名又は名称】	西浦 ▲嗣▼晴

出願人履歴情報

識別番号 [000180025]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都豊島区北大塚1丁目15番1号
氏 名 山洋電気株式会社
2. 変更年月日 2000年 8月31日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都豊島区北大塚一丁目15番1号
氏 名 山洋電気株式会社